

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-101488

(P 2 0 0 3 - 1 0 1 4 8 8 A)

(43) 公開日 平成15年4月4日 (2003.4.4)

(51) Int. Cl. ⁷

H04B 17/00

識別記号

F I

H04B 17/00

テマコード (参考)

D 5K042

M 5K067

K

7/26

7/26

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全6頁)

(21) 出願番号 特願2001-286486 (P 2001-286486)

(22) 出願日 平成13年9月20日 (2001.9.20)

(71) 出願人 000001487

クラリオン株式会社

東京都文京区白山5丁目35番2号

(72) 発明者 田崎 伸洋

東京都文京区白山5丁目35番2号 クラリ

オン株式会社内

(74) 代理人 100091823

弁理士 櫛渕 昌之 (外1名)

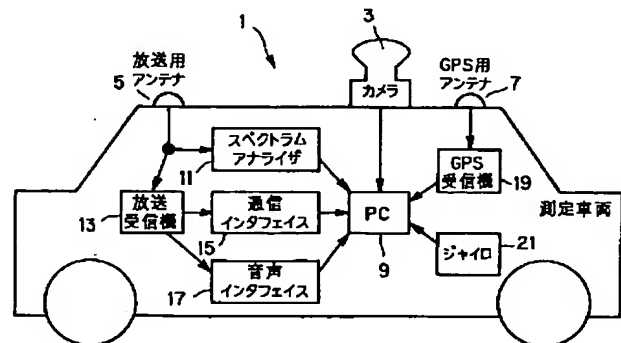
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線品質測定装置

(57) 【要約】

【課題】 撮影画像と他の測定情報とを同期させることにより、測定結果と実際の受信状況との関連を明確にし、測定結果の解析等を容易にすることができる無線品質測定装置を提供する。

【解決手段】 自局と他局の間の無線伝送品質に関する情報を測定する無線品質測定装置において、全天を撮影するカメラ3と、自局位置を検出する位置検出手段7、19と、この位置検出手段で検出された自局位置と予め設定された他局位置とを用いて自局から見た他局の方向を算出し、カメラ3で撮影した画像の他局方向に他局の表示を重ね合わせた画像を作成する演算手段9とを備えた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 自局と他局の間の無線伝送品質に関する情報を測定する無線品質測定装置において、全天を撮影するカメラと、自局位置を検出する位置検出手段と、この位置検出手段で検出された自局位置と予め設定された他局位置とを用いて自局から見た他局の方向を算出し、カメラで撮影した画像の他局方向に他局の表示を重ね合わせた画像を作成する演算手段とを備えたことを特徴とする無線品質測定装置。

【請求項2】 前記他局は衛星であり、前記他局の位置は衛星の軌道情報であることを特徴とする請求項1記載の無線品質測定装置。

【請求項3】 前記演算手段は、自局の方位に基づいて撮影した画像を一定の方向に向けた画像に変換する機能を有することを特徴とする請求項1または2記載の無線品質測定装置。

【請求項4】 前記演算手段は、自局位置を示す地図の画像を作成する機能を有することを特徴とする請求項1ないし3のいずれか一項記載の無線品質測定装置。

【請求項5】 前記自局は、他局から送信された信号の受信波形収集手段を備え、この受信波形収集手段は受信波形を出力し、前記演算手段は、受信波形の変動を示す画像を作成することを特徴とする請求項1ないし4のいずれか一項記載の無線品質測定装置。

【請求項6】 前記自局は、他局から送信された信号を受信して復調する受信機を備えたことを特徴とする請求項1ないし5のいずれか一項記載の無線品質測定装置。

【請求項7】 前記受信機は、受信状況を出力し、前記演算手段は、受信状況の変動を示す画像を作成することを特徴とする請求項6記載の無線品質測定装置。

【請求項8】 前記受信機は、復調結果を出力し、前記演算手段は、復調結果の変動を示す画像を作成することを特徴とする請求項6または7記載の無線品質測定装置。

【請求項9】 前記演算手段は、ある時刻に測定された画像を時刻に同期させて合成作成する機能を有することを特徴とする請求項1ないし8のいずれか一項記載の無線品質測定装置。

【請求項10】 前記演算手段は、測定時刻に伴い変化する合成画像の列を動画ファイルとして記録する機能を有することを特徴とする請求項1ないし9のいずれか一項記載の無線品質測定装置。

【請求項11】 前記演算手段は、他局方向に対応する全天画像上の点において障害物を認識し、自局と他局の間に見通しが確保できるか否かにより、無線伝送の品質を予測することを特徴とする請求項1ないし10のいずれか一項記載の無線品質測定装置。

【請求項12】 自局と他局の間の無線伝送品質に関する情報を測定する無線品質測定装置において、

無線伝送品質に関する少なくとも2種類の測定結果を算出し、各測定結果に基づく無線伝送品質に関する評価基準を出力する演算手段を備えたことを特徴とする無線品質測定装置。

【請求項13】 各測定結果が、他局位置、自局位置、受信電力の時間変動、放送受信機のAGC電圧やBER (Bit Error Rate) 等の受信状況の時間変動、音声スペクトログラムの内から選ばれた測定結果であることを特徴とする請求項12記載の無線品質測定装置。

10 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自局と他局間の無線伝送の品質に関する情報を測定する無線品質測定装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、カメラを用いて受信環境の画像を撮影し、画像処理を施すことにより、全方位にわたるスカイライン角の中央値や空の領域率を用いて、受信環境を定量的に評価する受信環境評価方法が提案されている（特公平6-36497号公報）。この種のものでは、特に、魚眼レンズを備えたカメラを用いることにより、高輝度領域の面積率を空の領域率として算出している。また、走行方向に対して横方向の受信環境の画像を撮影することにより、時間幅を検出してスカイラインを容易に測定している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の技術では、受信環境を構造的、統計的に評価することはできないものの、実際の受信状況と関連づけて、受信環境の劣化の原因を特定することが困難になるという問題がある。

【0004】そこで、本発明の目的は、上述した従来の技術が有する課題を解消し、撮影画像と他の測定情報とを同期させることにより、測定結果と実際の受信状況との関連を明確にし、測定結果の解析等を容易にすることができる無線品質測定装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、自局と他局の間の無線伝送品質に関する情報を測定する無線品質測定装置において、全天を撮影するカメラと、自局位置を検出する位置検出手段と、この位置検出手段で検出された自局位置と予め設定された他局位置とを用いて自局から見た他局の方向を算出し、カメラで撮影した画像の他局方向に他局の表示を重ね合わせた画像を作成する演算手段とを備えたことを特徴とするものである。

【0006】請求項2記載の発明は、請求項1記載のものにおいて、前記他局は衛星であり、前記他局の位置は衛星の軌道情報であることを特徴とする。

【0007】請求項3記載の発明は、請求項1または2記載のものにおいて、前記演算手段は、自局の方位に基

づいて撮影した画像を一定の方向に向けた画像に変換する機能を有することを特徴とする。

【0008】請求項4記載の発明は、請求項1ないし3のいずれか一項記載のものにおいて、前記演算手段は、自局位置を示す地図の画像を作成する機能を有することを特徴とする。

【0009】請求項5記載の発明は、請求項1ないし4のいずれか一項記載のものにおいて、前記自局は、他局から送信された信号の受信波形収集手段を備え、この受信波形収集手段は受信波形を出力し、前記演算手段は、受信波形の変動を示す画像を作成することを特徴とする。

【0010】請求項6記載の発明は、請求項1ないし5のいずれか一項記載のものにおいて、前記自局は、他局から送信された信号を受信して復調する受信機を備えたことを特徴とする。

【0011】請求項7記載の発明は、請求項6記載のものにおいて、前記受信機は、受信状況を出力し、前記演算手段は、受信状況の変動を示す画像を作成することを特徴とする。

【0012】請求項8記載の発明は、請求項6または7記載のものにおいて、前記受信機は、復調結果を出力し、前記演算手段は、復調結果の変動を示す画像を作成することを特徴とする。

【0013】請求項9記載の発明は、請求項1ないし8のいずれか一項記載のものにおいて、前記演算手段は、ある時刻に測定された画像を時刻に同期させて合成作成する機能を有することを特徴とする。

【0014】請求項10記載の発明は、請求項1ないし9のいずれか一項記載のものにおいて、前記演算手段は、測定時刻に伴い変化する合成画像の列を動画ファイルとして記録する機能を有することを特徴とする。

【0015】請求項11記載の発明は、請求項1ないし10のいずれか一項記載のものにおいて、前記演算手段は、他局方向に対応する全天画像上の点において障害物を認識し、自局と他局の間に見通しが確保できるか否かにより、無線伝送の品質を予測することを特徴とする。

【0016】請求項12記載の発明は、自局と他局の間の無線伝送品質に関する情報を測定する無線品質測定装置において、無線伝送品質に関する少なくとも2種類の測定結果を算出し、各測定結果に基づく無線伝送品質に関する評価基準を出力する演算手段を備えたことを特徴とする。

【0017】請求項13記載の発明は、請求項12記載のものにおいて、各測定結果が、他局位置、自局位置、受信電力の時間変動、放送受信機のAGC電圧やBER (Bit Error Rate) 等の受信状況の時間変動、音声スペクトログラムの中から選ばれた測定結果であることを特徴とする。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を添付した図面を参照して説明する。

【0019】図1において、1は移動体(測定車両)を示し、この測定車両1のルーフ上には、カメラ3、放送用アンテナ5、GPS用アンテナ7が備えられ、測定車両1内には、PC(パーソナルコンピュータ)9、スペクトラムアナライザ11、放送受信機(自局)13、通信インタフェース15、音声入力インタフェース17、さらにGPS受信機19、ジャイロ21が備えられている。

【0020】カメラ3には、光学特性が既知の魚眼レンズ等が取り付けられ、天頂方向に向けて天空を撮影可能に設置されている。

【0021】本実施形態では、測定車両1を走行させて、カメラ3で天空を撮影しながら、この撮影画像と他の測定情報とを、以下のように同期させることにより、測定結果と実際の受信状況との関連を明確にする。

【0022】つぎに、測定の動作について説明する。

【0023】まず、上記カメラ3、放送用アンテナ5、並びにGPS用アンテナ7からの各種情報が、PC9に対して順次転送される。

【0024】すなわち、カメラ3によって所定の間隔で天空の撮影が行われ、この撮影画像がカメラ3からPC9へ転送される。また、GPS衛星(図示せず)から送信されたGPS信号が、GPS用アンテナ7で受信され、この信号がGPS受信機19で復調され、復調結果より自局位置や時刻などのGPS情報が算出され、このGPS情報がGPS受信機19からPC9へ転送される。さらに、ジャイロ21で検出された方位情報がジャイロ21からPC9へ転送される。また、衛星局や地上局(他局)から送信された放送信号は、放送用アンテナ5で受信され、スペクトラムアナライザ11と放送受信機13へ分岐して出力される。

【0025】この分岐出力された一方の放送信号は、スペクトラムアナライザ11で受信信号波形として収集され、この受信信号波形はスペクトラムアナライザ11からPC9へ出力される。なお、スペクトラムアナライザ11の代わりに受信信号波形でなく電力を出力する測定器を用いることが可能である。

【0026】分岐出力された他方の放送信号は、放送受信機13で復調され、そのときの受信状況は通信インタフェース15を介してPC9へ転送される。ここで、受信状況とは、放送受信機13の内部で用いられる値で時刻とともに変化するもの、例えばAGC電圧、BER(Bit Error Rate)等である。

【0027】また、放送受信機13の復調結果は、それが音声信号であれば、音声入力インタフェース17を介してPC9へ転送される。

【0028】測定情報の測定前に、PC9は、放送受信機13、GPS受信機19、ジャイロ21等の各周辺機器との時刻のずれの検出または時刻合わせを行う。また、測定中に、PC9は、各周辺機器からの測定結果を収集す

る。このPC 9で収集される各測定結果には、測定時刻が含まれる。

【0029】本実施形態において、GPS用アンテナ7とGPS受信機19とジャイロ21とが位置検出手段を構成し、スペクトラムアナライザ11が波形収集手段を構成し、放送受信機13と通信インタフェース15と音声インタフェース17とが受信機を構成し、PC 9が演算手段を構成する。

【0030】ついで、測定結果を収集したPC 9は、測定時刻の範囲内で、表示する時点を表示時刻として、予め設定された間隔で変化させ、各表示時刻における複数の測定結果を同期させて表示画像を作成する。

【0031】図2は、表示画像の一例を示す。

【0032】この表示画像30は、5つに分割されており、左半部の上領域には他局（例えば、衛星局や地上局）位置31、下領域には自局（放送受信機）位置32、右半部に上領域から受信電力の時間変動33、受信状況の時間変動34、音声スペクトログラム35の各画像が表示される。

【0033】自局位置32の領域では、PC 9で作成された、表示時刻における自局位置を示す地図の画像が表示される。

【0034】まず、GPS情報や方位情報を用いて自局位置が算出され、ついで、予めPC 9に記録されている地図のうち、自局位置周辺の地域の画像が作成され、さらに自局位置を重ね合わせた画像が作成される。この例では、道路32A上を走行移動する現在の自局位置が白丸32Bで表示され、自局位置の過去の履歴が複数の黒丸32Cで表示される。

【0035】他局位置31の領域では、PC 9で作成された、他局方向の画像に他局位置A、Bの表示を重ね合わせた画像が表示される。

【0036】放送を行う他局A、Bが衛星局である場合、まず、予めPC 9に記録された衛星の軌道と自局位置とを用いて、自局から他局を見た他局方向である方位角と仰角とが算出される。放送を行う他局A、Bが地上局である場合、予めPC 9に記録された地上局の位置と自局位置とを用いて、自局から他局を見た他局方向である方位角と仰角とが算出される。

【0037】つぎに、GPS情報や方位情報を用いて、カメラ3の撮影画像を予め定めた方位に合わせるように回転または変形させて背景画像が作成され、ついで、自局から他局を見た方位角と仰角に対応する撮影画像上の点に、他局A、Bを表す記号+を重ね合わせた画像が作成される。

【0038】図2の例では、他局位置31において、他局Aは、ビルの陰に隠れることなく見通しが確保されており、他局Bは、ビルの陰に隠れるため見通しが確保されていないことを表す。

【0039】ここでは、PC 9により、他局方向に対応す

る撮影画像上の点（記号+の部分）の色を用いて障害物の有無が認識され、自局と他局との間に見通しが確保されるか否かにより、無線品質の評価が行われる。

【0040】カメラ3に設置された魚眼レンズが、撮影画像における円周から中心へ向かう距離が仰角と比例するような光学的特性を持つのであれば、方位角と仰角から簡単に撮影画像上の極座標を得ることができる。そうでない場合、既知の光学的特性を用いて、撮影画像と他局方向の座標系とが合わされる。

【0041】受信電力の時間変動33の領域では、PC 9で作成された、表示時刻に対する受信電力の変動を表す画像が表示される。

【0042】まず、受信信号波形から受信電力が算出され、表示時刻に対する受信電力の変動として表す画像が作成され、この画像が表示される。ここで、実線波形は、見通しのよい他局Aからの受信電力を示し、破線波形は、見通しのわるい他局Bからの受信電力を示す。複数の信号が多重された無線伝送方式の場合、多重された信号の電力が算出され、それぞれの変動が表される。なお、表示時刻における受信信号のパワースペクトラムの画像を作成してもよい。

【0043】受信状況の時間変動34の領域では、PC 9で作成された、表示時刻に対する受信状況の変動を表す画像が表示される。

【0044】ここで、実線波形は、見通しのよい他局Aからの受信状況を示し、破線波形は、見通しのわるい他局Bからの受信状況を示す。この場合、AGC電圧やBER等の種類毎に、表示時刻に対する変動を表す画像が表示される。

【0045】音声スペクトログラム35の領域では、音声入力インタフェース17からの音声信号をスペクトログラムに変換した画像が表示される。

【0046】ここで、スペクトログラムとは、スペクトラムの時間変動であり、横軸が時間、縦軸が周波数、梨地模様で表す濃淡が電力の大きさを表す。例えば、濃い部分Qでは音声に途切れがなく、良好な無線品質が得られると評価され、薄い部分Pでは音声途切れ、無線品質が劣化したと評価される。

【0047】また、受信電力の時間変動33、受信状況の時間変動34、音声スペクトログラム35の横軸は同じ時間軸で表され、さらに同期を表すために、表示時刻を表す線Lを重ね合わせて表示される。

【0048】これらの表示情報は、ユーザの選択や測定機器の構成に従って、いずれかまたはすべてが表示される。表示情報の表示形態は、上述した形態に限定されるものではなく、測定結果を別の表現形態で表示してもよい。

【0049】必要であれば、複数の表示時刻における表示画面を用いて動画が作成され、その結果が、動画ファイルとして出力される。動画と音声信号は一つの動画フ

ファイルとしてもよい。動画ファイルは普及したフォーマットを用いて作成することが望ましい。動画ファイルは、レポートとして関係者に配布することができ、普及したフォーマットであれば、特別なソフトや操作を必要とせずに、それを容易に再生することができる。

【0050】動画ファイルでは、図2の例で、他局位置31、自局位置32において、記号＋、白丸32B、並びに背景画像が順次動く、また、受信電力の時間変動33、受信状況の時間変動34、音声スペクトログラム35において、例えば画像が図中右から左に動く、或いは表示時刻を表す線Lが図中左から右に動く、等によって各画像が表現される。

【0051】つぎに、表示画像を利用した無線品質評価について説明する。

【0052】例えば、音声スペクトログラム35の領域において、表示された音声、または再生された音声に、音の途切れ等の異常が発生した場合、それと同期して表示される受信状況の時間変動34の領域において、その異常の原因となったBERやAGC電圧などを調べることができる。

【0053】受信状況の時間変動34の領域において、BERやAGC電圧などに異常が発生した場合、それと同期して表示される受信電力の時間変動33の領域において、その異常の原因となった受信電力を調べることができる。

【0054】受信電力の時間変動33の領域において、受信電力に異常が発生した場合、他局位置31の領域において、その異常の原因となった環境、例えば他局がビルの陰に隠れる等の環境を調べることができる。

【0055】他局位置31の領域において、異常な環境があった場合、自局位置32の領域において、その環境がどこであるかを調べることができる。

【0056】また、受信電力の時間変動33、受信状況の時間変動34、音声スペクトログラム35のいずれかで異常が発生した場合、或いは他局位置31の領域において、異常な環境があった場合、自局位置32の領域において、その環境がどこであるかを調べることができる。

【0057】上述した他局位置31、自局位置32、受

信電力の時間変動33、受信状況の時間変動34、音声スペクトログラム35等の各測定結果は、それらを同期して画像処理しているため、上記測定結果の内、少なくとも2つ以上の測定結果を組み合わせることで評価することにより、実際の受信状態と関連づけて、無線環境の劣化原因を特定することができる。

【0058】以上、一実施形態に基づいて本発明を説明したが、本発明は、これに限定されるものではない。以上の実施形態では、放送の受信局を自局とし、放送の送信局を他局としたが、これに限定されず、放送の送信局を自局、放送の受信局を他局としてもよい。また、本発明は、双方向通信を含めた、通信の無線品質の測定に用いることも可能である。

【0059】

【発明の効果】本発明によれば、同時に複数の測定結果を収集することにより、測定結果の関連づけを容易に行うことができ、実際の受信状況等と関連づけて品質劣化の原因を特定することができる。

【図面の簡単な説明】

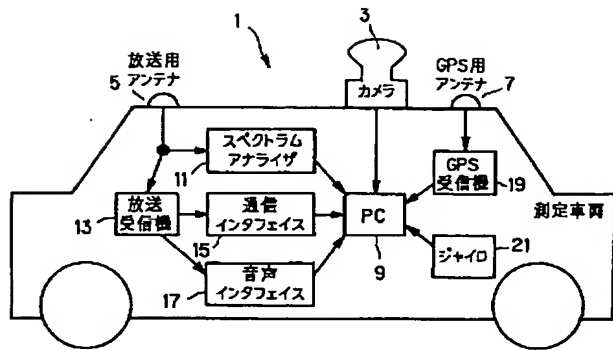
【図1】本発明による無線品質測定装置の一実施形態を示す構成図である。

【図2】表示画像の一例を示す図である。

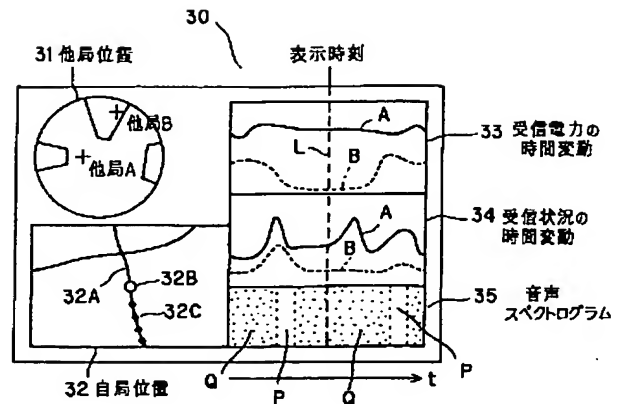
【符号の説明】

- 1 移動体（測定車両）
- 3 カメラ
- 5 放送用アンテナ
- 7 GPS用アンテナ
- 9 PC（パーソナルコンピュータ）
- 11 スペクトラムアナライザ
- 13 放送受信機（自局）
- 15 通信インタフェース
- 17 音声入力インタフェース
- 19 GPS受信機
- 21 ジャイロ
- 31 他局位置
- 32 自局位置
- 33 受信電力の時間変動
- 34 受信状況の時間変動
- 35 音声スペクトログラム

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K042 AA05 CA12 DA19 EA02 EA14
 FA11 GA12 JA01 JA03
 5K067 BB01 BB21 DD44 DD45 DD46
 EE02 EE07 FF03 FF16 FF23
 FF31 HH21 HH23 JJ52 JJ56
 LL11